

DT05 Rec'd PCT/PTC 04 JAN 2005

**Schaumburg Thoenes Thurn Landskron**

**New PCT Application**

**Case No. P04,0505 (26970-0350)**

**Client Ref. No. 2002-0703 PUS**

**5 Inventor: Zollner et al.**

**10 Translation / 23 December 2004 / Bullock / 9010 words**

Die DE 196 31 261 A1 zeigt eine Vorrichtung zur Verwendung in einem elektrofotografischen Gerät, mit einer ersten Regelungsvorrichtung, die anhand der Schwärzung von Testmarken  
5 einen Sollwert für die Tonerkonzentration in einer Entwicklerstation ermittelt, und einer der ersten Regelvorrichtung nachgeordneten zweiten Regelvorrichtung, die die Tonerkonzentration in der Entwicklerstation auf diesen Sollwert regelt. Die zweite Regelvorrichtung hat einen Sensor zum Ermitteln der Tonerkonzentration in der Entwicklerstation und  
10 erzeugt in Abhängigkeit von der gemessenen Tonerkonzentration ein Tonernachfüllsignal, das wahlweise durch ein Signal modifiziert werden kann, das einem Tonerverbrauchswert entspricht.

15 In keiner dieser Schriften wird das Problem behandelt, dass die am Einbauort des Sensors gemessene Tonerkonzentration von der Tonerkonzentration am Ort der Tonerentnahme abweichen könnte.

20 Weiterer verwandter Stand der Technik ist den Dokumenten DE 41 37 708 C2, US 5,353,102, JP 03045973 A, JP 3 045 973 und US 6 173 134 zu entnehmen.

25 Aus der US 6 404 997 B1 ist ein Verfahren zur Steuerung der Bilddichte bei einem elektrofotografischen Drucker oder Kopierer offenbart. Bei diesem Verfahren wird aus einer gemessenen Tonerkonzentration und einem dynamisch programmierten Verzögerungswert die Tonerkonzentration an der Entwicklerwalze  
30 berechnet. Die berechnete Tonerkonzentration wird zur Steuerung der elektrostatischen Entwicklungsfelder verwendet.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung anzugeben, die ein Entwickeln eines latenten  
35 Bildes mit Toner mit hoher Druckqualität ermöglicht.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Bei diesem Verfahren wird die Tonerkonzentration im Gemisch mit einem in der Entwicklerstation angeordneten Sensor gemessen und die Tonerzufuhr mit einem Stellglied eingestellt, wobei ein aktueller Verbrauchswert für Tonerteilchen ermittelt wird und eine Regeleinheit zur Regelung der Tonerkonzentration das Stellglied abhängig vom Signal des Sensors und vom ermittelten Verbrauchswert ansteuert. Dabei wird aus der am Einbauort des Sensors gemessenen Tonerkonzentration und dem Tonerverbrauchswert die Tonerkonzentration in einem Abschnitt der

## Ansprüche

5

1. Verfahren zum Einstellen der Tonerkonzentration eines Tonerteilchen-Trägerteilchen-Gemisches (26) in einer Entwicklerstation (22) zum Entwickeln eines latenten Ladungsbildes auf einem Zwischenträger (10) eines elektrophischen Druckers oder Kopiergerätes, bei dem

10

ein in der Entwicklerstation (22) angeordneter Sensor (42) die Tonerkonzentration im Gemisch (26) mißt,

15

ein Stellglied (40, 42) die Tonerzufuhr in die Entwicklerstation (22) einstellt,

ein aktueller Verbrauchswert (68) für Tonerteilchen ermittelt wird,

20

aus der am Einbauort (B) des Sensors (42) gemessenen Tonerkonzentration und dem Tonerverbrauchswert (68) die Tonerkonzentration an einem vom Einbauort abweichenden Ort (C) in der Entwicklerstation berechnet wird, an dem der Toner zur Entwicklung des latenten Bildes entnommen wird,

25

die berechnete Tonerkonzentration am Tonerentnahmeort (C) als Regelgröße in eine Regeleinheit (74) eingegeben wird und die Regeleinheit (74) das Stellglied (40, 42) derart ansteuert, dass die berechnete Tonerkonzentration am Tonerentnahmeort (C) einem Sollwert angenähert wird.

30

2. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem der Verbrauchswert (68) abgeschätzt wird.

35

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, bei dem das Stellglied (38, 40) durch die Kombination einer ersten Stellgröße (82) und einer zweiten Stellgröße (78) gesteuert wird, wobei sich die erste Stellgröße (82) nach dem Toner-  
5 verbrauchswert (68) und die zweite Stellgröße (78) nach der gemessenen Tonerkonzentration bemißt.
4. Verfahren nach Anspruch 3, bei dem das Stellglied 38, 40) durch die Summe einer ersten Stellgröße (82) und ei-  
10 ner zweiten Stellgröße (78) gesteuert wird, wobei sich die erste Stellgröße (82) nach dem Tonerverbrauchswert (68) und die zweite Stellgröße (78) nach der gemessenen Tonerkonzentration bemißt.
- 15 5. Verfahren nach Anspruch 3 oder 4, bei dem die erste Stellgröße (82) so bemessen ist, daß sie eine Tonerzufuhr bewirkt, die dem aktuellen Tonerverbrauchswert (68) entspricht.
- 20 6. Verfahren nach Anspruch 3, 4 oder 5, bei dem die zweite Stellgröße (78) so bemessen ist, daß sie die Tonerkonzentration auf einen Sollwert regelt.
- 25 7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem die am Stellglied (38, 40) eingestellte Tonerzufuhr als Tonerverbrauchswert (68) angenommen wird.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, bei dem der Tonerverbrauchswert (68) aus Druckdaten abgeschätzt  
30 wird.
9. Verfahren nach Anspruch 8, bei dem der Tonerverbrauchs-  
wert (68) aus der mit ihrer Einfärbungsstufe gewichteten Anzahl zu druckender Pixel abgeschätzt wird.

35

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, bei dem der Tonerverbrauchswert (68) aus der mit ihrer Einfärbungsstufe gewichteten Anzahl der Pixel abgeschätzt wird, die im das latente Druckbild erzeugenden Zeichengenerator (16) gesetzt werden.  
5
11. Verfahren nach Anspruch 10, bei dem die Pixel mit Hilfe einer anwendungsspezifischen integrierten Schaltung (88) gezählt werden, die mit dem Zeichengenerator (16) verbunden ist.  
10
12. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, bei dem der Tonerverbrauchswert (68) anhand des Stromverbrauchs des das latente Ladungsbild erzeugenden Zeichengenerators (16) abgeschätzt wird.  
15
13. Verfahren nach einem der Ansprüche 8 bis 12, bei dem der ermittelte Tonerverbrauchswert (68) bis zur Einfärbung des entsprechenden Druckbildes in einem Datenpuffer (72) gespeichert wird.  
20
14. Verfahren nach einem der Ansprüche 3 bis 13, bei dem die relative Gewichtung der ersten und zweiten Stellgröße (82, 78) im Verlauf des Druck- oder Kopierprozesses variiert wird.  
25
15. Verfahren nach Anspruch 14, bei dem die zweite Stellgröße (78) in der Startphase eines Druck- oder Kopierprozesses unterdrückt wird und ihre Gewichtung erhöht wird, wenn sich der Zustand des Gemisches (26) in der Entwicklerstation stabilisiert hat.  
30
16. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem die Regeleinheit (74) einen PID-Regler (46) umfaßt.  
35

17. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem die von der Regeleinheit verwendeten Regelparameter im Verlauf des Druck- oder Kopierprozesses variiert werden.

5

18. Vorrichtung zum Entwickeln eines latenten Ladungsbildes auf einem Zwischenträger eines elektrographischen Druckers oder Kopiergerätes, mit

10

einer Entwicklerstation (22), in der sich ein Tonerteilchen-Trägereilchen-Gemisch (26) befindet,

einem in der Entwicklerstation (22) angeordneten Sensor (42) zum Messen der Tonerkonzentration im Gemisch (26),

15

einem Stellglied (38, 40) zum Einstellen der Tonerzufuhr in die Entwicklerstation (22),

20

Mitteln (70, 88, 100) zum Ermitteln eines aktuellen Verbrauchswertes (68) für Tonerteilchen und

25

einer Regeleinheit (74), die zur Regelung der Tonerkonzentration das Stellglied (38, 40) abhängig vom Signal (50) des Sensors (42) und vom ermittelten Tonerverbrauchswert (68) ansteuert, bei der ferner Mittel (66) vorgesehen sind, die aus der am Einbauort (B) des Sensors (42) gemessenen Tonerkonzentration und dem Tonerverbrauchswert (68) die Tonerkonzentration an einem vom Einbauort abweichenden Ort (C) in der Entwicklerstation berechnen, an dem der Toner zur Entwicklung des latenten Bildes entnommen wird, und

30

35

bei der die berechnete Tonerkonzentration am Tonerentnahmeort (C) als Regelgröße in die Regeleinheit (74) einbaubar ist und die Regeleinheit (74) so ausgebildet ist, dass sie das Stellglied (40, 42) derart ansteuert,

dass die berechnete Tonerkonzentration am Tonerentnahmestort (C) einem Sollwert angenähert wird.

- 5 19. Vorrichtung nach Anspruch 18, bei der das Stellglied (38, 40) durch die Kombination einer ersten Stellgröße (82) und einer zweiten Stellgröße (78) gesteuert wird, wobei sich die erste Stellgröße (82) nach dem Tonerverbrauchswert (68) und die zweite Stellgröße (78) nach der gemessenen Tonerkonzentration bemisst.
- 10 20. Vorrichtung nach Anspruch 19, bei der die erste Stellgröße (82) so bemessen ist, dass sie eine Tonerzufuhr bewirkt, die dem aktuellen Tonerverbrauchswert (68) entspricht.
- 15 21. Vorrichtung nach Anspruch 19 oder 20, bei der die zweite Stellgröße (78) so bemessen ist, dass sie die Tonerkonzentration auf einen Sollwert regelt.
- 20 22. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 18 bis 21, bei der der Tonerverbrauchswert (68) aus Druckdaten abgeschätzt wird.
- 25 23. Vorrichtung nach Anspruch 22, bei der der Tonerverbrauchswert (68) aus der mit ihrer Einfärbungsstufe gewichteten Anzahl zu druckender Pixel abgeschätzt wird.
- 30 24. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 18 bis 21, bei der der Tonerverbrauchswert (68) aus der mit ihrer Einfärbungsstufe gewichteten Anzahl der Pixel abgeschätzt wird, die im das latente Druckbild erzeugenden Zeichengenerator (16) gesetzt werden.
- 35 25. Vorrichtung nach Anspruch 24 mit einer mit dem Zeichengenerator (16) verbundenen anwendungsspezifischen integrierten Schaltung (88) zum Zählen der Pixel.



26. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 18 bis 21 mit einer Strommesseinrichtung 98 zum Messen des Stromverbrauchs des das latente Ladungsbild erzeugenden Zeichengenerators (16) und Mitteln (100) zum Abschätzen des Toner-  
5 verbrauchswertes (68) anhand des Stromverbrauchs des Zeichengenerators (16).

10